

АНАЛІЗ ФОНОКАРДІОГРАМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

Сльозко М. П., Порєва Г. С.

*Національний технічний університет України
«Київський Політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
03056 Україна, Київ,
вул. Політехнічна 16, корп.12, к.423,
E-mail: nikolas91695@gmail.com, porevanna@gmail.com*

Діагностування та дослідження хвороби серця має важливе значення у лікарській практиці. Актуальність даної теми полягає у тому, що патології серцево-судинної системи стоять на першому місці шкали захворюваності. Виявлене на ранніх стадіях ще нерозвинене захворювання легше лікувати, також своєчасна діагностика дозволяє врятувати життя людині[1].

Як спосіб виявлення патологічного стану пацієнта, пропонується метод аналізу фонокардіограм за допомогою вейвлет-перетворення. Для цього був виконаний вейвлет аналіз для вибірки сигналів норми та патології. Безперервне вейвлет-перетворення є однією з найбільш успішних технік для аналізу фонокардіографічних сигналів. Це пов'язано з тим, що фонокардіографічні сигнали характеризуються швидкими змінами частоти з плином часу [2].

Вейвлет-перетворення дає найкраще уявлення про внутрішні компоненти (M1, T1, A2 і P2) і час затримки між ними [3].

На рисунку 1 зображені скейлограми ФКГ для норми (а) та серцевої патології (б). На скейлограмі патології добре видно, що немає чіткого розподілу двох основних серцевих тонів, так як зображено на скейлограмі норми.

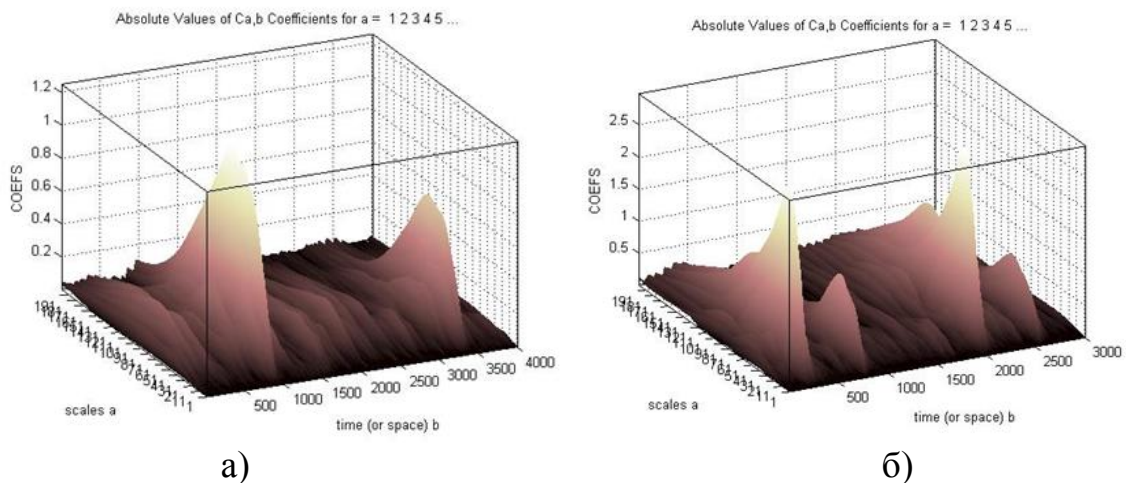


Рисунок 1 – Скейлограми ФКГ-сигналів:
а) норма, б) серцева патологія

Така зміна в роботі серця може вказувати на аортальний стеноз або ж артеріальну протоку, що в свою чергу призводить до порушення нормального кровотоку.

На рисунку 2 зображені деталізації двох з досліджуваних сигналів. При порівнянні їхніх розкладів помітно, що при патології відбувається зміна форми зубців, частоти появи тонів та додаткові шуми.

Результати виконаних експериментів з модельними фонокардіограмами в нормі та при серцевій патології показали відмінність коефіцієнтів дискретизації на четвертому рівні розкладу у випадку виявлення патологій.

За допомогою даного розкладу можна фіксувати зміну серцевого ритму, екстрасистолію, послаблення тонів тощо.

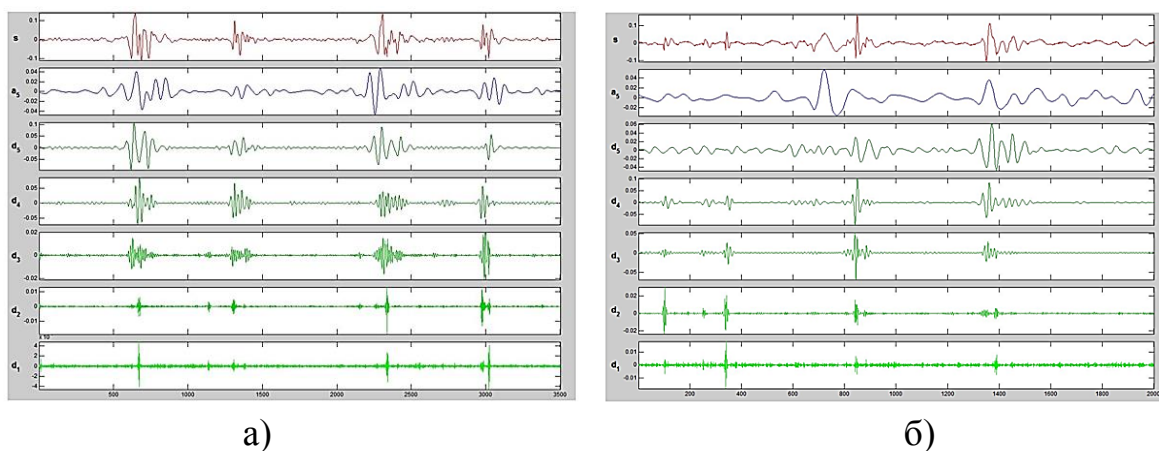


Рисунок 2 – Зображення двох сигналів та їхня деталізація:
а) норма, б) патологія

Таким чином, в роботі розроблена методика аналізу фонокардіограм на основі вейвлет-перетворення. При подальшому дослідженні в парі з висококваліфікованим лікарем ця методика може бути дуже продуктивною і явно пришвидшити та зробити більш якісною процедуру виявлення різноманітних серцевих патологій.

Список літератури

1. Повнео бстеження серця: основні методи – <http://likuvan.in.ua/povne-obstezhennya-sertsya-osnovni-metodi.html>”.
2. S.M. Debbal, F. Bereksi-Reguig. “Time-frequency analysis of the first and the second heartbeat sounds. Article in Applied Mathematics and Computation 184(2):1041-1052
3. Поворознюк Н. І. Вейвлет-аналіз звукових сигналів діяльності серця / Н. І. Поворознюк, К. В. Чорний // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Інформатика та моделювання. – Харків : НТУ "ХПІ". – 2013. – № 19 (992). – С. 134-138.